

Shayan Akhyari

# **TRATAMENTO NÃO CIRÚRGICO DA MUCOSITE PERI-IMPLANTAR COM LASERES**

## **REVISÃO NARRATIVA**



Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências de Saúde

Porto, 2019



Shayan Akhyari

**TRATAMENTO NÃO CIRÚRGICO DA MUCOSITE PERI-IMPLANTAR COM  
LASERES**

**REVISÃO NARRATIVA**

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências de Saúde

Porto, 2019

Shayan Akhyari

**TRATAMENTO NÃO CIRÚRGICO DA MUCOSITE PERI-IMPLANTAR COM  
LASERES**

**REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho apresentado à Universidade  
Fernando Pessoa como parte dos  
requisitos para a obtenção do grau de  
Mestre em Medicina Dentária

---

Porto, 2019

## RESUMO

**Objectivo:** Avaliar a utilização do laser no tratamento não cirúrgico da mucosite peri-implantar.

**Materiais e Métodos:** Para o desenvolvimento desta revisão bibliográfica, foi realizada uma pesquisa bibliográfica entre Agosto 2018 e Abril 2019, recorrendo à base de dados da MEDLINE/PubMed. Apenas foram incluídas revisões sistemáticas e meta-análises, baseadas em estudos em humanos, sem limites temporais, todavia foi dada maior relevância a referências publicadas nos últimos 10 anos, publicadas em língua inglesa, portuguesa ou espanhola. Foram adicionados alguns artigos a partir de livros como: “*Peri-implantitis*” da autoria de Renvert e Giovannoli (2012), “*Lasers in Dentistry – Current Concepts*” escrito por Coluzzi e Parker (2017), “*Peri-implant infection: etiology, diagnosis and treatment*” dos autores Schwarz e Becker (2010), “*Clinical Periodontology and Implant Dentistry*” desenvolvido por Lang e Lindhe (2015) e “*Implants In Clinical Dentistry*” de Palmer *et al.*, (2002), para enquadramento do tema.

**Resultados:** Foram incluídas 5 revisões sistemáticas (Renvert *et al.*, 2008; Figuero *et al.*, 2014; Schwarz *et al.*, 2015; Guo-Hao *et al.*, 2016; Albaker, *et al.*, 2018) e 1 ECRC (Aimetti *et al.*, 2019). Cada publicação é descrita tendo em conta os objectivos, materiais e métodos, resultados e conclusões.

**Conclusão:** Não existem grandes evidências científicas sobre os resultados da utilização do laser no tratamento da mucosite peri-implantar, onde são preferidas outras técnicas não cirúrgicas. O laser tem sido mais utilizado para o tratamento da peri-implantite.

**Palavras-chaves:** “*Peri-implant Mucositis*”; “*Laser Treatment*”; “*Peri-implantitis*”; “*Nonsurgical treatment*”

## ABSTRACT

**Objective:** Evaluate the use of laser treatment in non-surgical peri-implant mucositis.

**Materials and Methods:** For the development of this bibliographic review, a bibliographic research was carried out between August 2018 and April 2019, using the MEDLINE / PubMed database. Only systematic reviews and meta-analyzes, based on human studies, with no time limits were included, however, references to the last 10 years have been published in English, Portuguese or Spanish. Some articles have been added from the books as "Peri-implantitis" by Renvert & Giovannoli (2012), "Lasers in Dentistry – Current Concepts" written by Coluzzi & Parker (2017), "Peri-implant infection: etiology, diagnosis and treatment" by Schwarz & Becker (2010), "Clinical Periodontology and Implant Dentistry" developed by Lang & Lindhe (2015) and "Implants In Clinical Dentistry" by Palmer *et al.*, (2002) for framing the theme.

**Results:** Five systematic reviews (Renvert *et al.*, 2008, Figuero *et al.*, 2014, Schwarz *et al.*, 2015, Guo-Hao *et al.*, 2016, Albaker *et al.*, 2018) and 1 ECRC (Aimetti *et al.*, 2019). Each publication is described taking into account the objectives, materials and methods, results and conclusions.

**Conclusion:** There is no scientific evidence about the results of laser use in the treatment of peri-implant mucositis, where other non-surgical techniques are preferred. Laser has been more used for the treatment of peri-implantitis.

**Keywords:** "*Peri-implant Mucositis*"; "*Laser Treatment*"; "*Peri-implantitis*"; "*non surgical treatment*"

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, o Dr. Hélder Oliveira, pelo apoio, a paciência e confiança prestada na realização deste trabalho e em mim, sobretudo por toda a ajuda também quando não podia. Obrigado Professor.

Aos meus pais, que sempre me apoiaram e confiaram em mim neste percurso. O esforço maior para a conclusão deste percurso é deles. Agradeço-vos por tudo.

À minha irmã, Nava, que foi a minha família e minha força aqui, sobretudo quanto tive saudade de casa, ela estava e está sempre presente para mim.

À minha namorada, Cristina, que foi fundamental para conseguir este trabalho. Agradeço-lhe muito por toda a ajuda, apoio e força que me deu nestes últimos meses.

Ao corpo de docentes e funcionários da Universidade Fernando Pessoa, que sempre estiveram disponíveis e foram queridos comigo.

Aos meus colegas todos fantásticos, que tive durante nestes 5 anos. Era impossível querer pessoas melhores neste percurso, mas em particular quero agradecer aos amigos que sempre estiveram ao meu lado, também quando não estavam perto de mim: Andrea, Davide, Salvatore, Andrea, Giulia, Piergiuseppe, Ciro, Sara, Mariana e Rita.

## ÍNDICE GERAL

<i>Índice de abreviaturas</i> .....	<i>IX</i>
<i>I. INTRODUÇÃO</i> .....	<i>1</i>
<i>1. MATERIAIS E MÉTODOS</i> .....	<i>2</i>
<i>2. CONCEITO</i> .....	<i>3</i>
<i>3. LASER</i> .....	<i>4</i>
<i>4. TIPOS DE LASERES</i> .....	<i>4</i>
<i>II. DESENVOLVIMENTO</i> .....	<i>6</i>
<i>5. Renvert et al., 2008</i> .....	<i>6</i>
<i>6. Figuero et al., 2014</i> .....	<i>7</i>
<i>7. Schwarz et al., 2015</i> .....	<i>8</i>
<i>8. Guo-Hao et al., 2016</i> .....	<i>9</i>
<i>9. Albaker et al., 2018</i> .....	<i>10</i>
<i>10. Aimetti et al., 2019</i> .....	<i>11</i>
<i>III. DISCUSSÃO</i> .....	<i>12</i>
<i>IV. CONCLUSÃO</i> .....	<i>15</i>
<i>Referências Bibliográficas</i> .....	<i>16</i>



## **Índice de abreviaturas**

HAS - Hemorragia à sondagem

NIC - Nível de inserção clínico

CHX - Clorexidina

IG - Índice gengival

NOM - Nível de osso marginal

MPI - Mucosite peri-implantar

TL - Tratamento Laser

IHO - Instruções de higiene oral

PI - Peri-implantite

PS - Profundidade de sondagem

ECRC - Ensaios clínicos randomizados controlados

TFD - Terapia fotodinâmica

## I. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de implantes dentários osseointegrados endósseos tem sido muito rápido nas últimas duas décadas. Todo o tratamento com implantes depende de um alto nível de treino clínico e experiência. (Palmer *et al.*, 2002)

Existem poucas contra-indicações para o tratamento implantar, mas, apesar das elevadas taxas de sucesso, a longo prazo, podem existir complicações, uma vez que estudos relatam o aparecimento posterior de complicações biológicas como por exemplo das doenças de origem infecciosas que podem afectar os tecidos peri-implantares.

A mucosa que circunda os pilares do implante deve parecer livre de inflamação superficial. A pressão suave na superfície externa do tecido mole não deve resultar em qualquer sangramento ou exsudação e produzir desconforto mínimo ou qualquer tipo de desconforto. A inflamação da mucosa peri-implantar tem sido denominada de “mucosite peri-implantar” para diferenciá-la da lesão mais destrutiva que envolve a perda óssea, chamada peri-implantite. (Palmer *et al.*, 2002)

A doença peri-implantar é um termo coletivo usado para descrever processos inflamatórios em tecidos que circundam o(s) implante(s), isto é, mucosite peri-implantar (MPI) e peri-implantite (PI) (Albrektsson e Isidor, 1994; Linde e Lang, 2008). Uma nova classificação para a saúde peri-implantar, a MPI e a PI foram desenvolvidas pelo “workshop” em 2018, onde afirmaram que a MPI é caracterizada por um sangramento à sondagem (HAS) e sinais visuais de inflamação. Embora haja fortes evidências de que a MPI é causada por placa bacteriana, há evidências muito limitadas para os casos de MPI não-induzida por placa bacteriana. A MPI pode ser revertida com medidas destinadas a eliminar a placa bacteriana (Caton *et al.*, 2018). Roos-Jansaker *et al.*, 2006, relataram que a MPI (HAS e sem perda óssea) ocorreu em cerca de 79% dos indivíduos e 50% dos implantes. Estima-se que afete aproximadamente entre 21% a 88% dos pacientes e 9% a 51% dos implantes com uma prevalência média ponderada de 47% e 29%, respectivamente, conforme relatado numa recente revisão sistemática (Lee *et al.*, 2017). No estudo de Fransson *et al.*, 2008, o HAS foi encontrado em >90% dos implantes sem histórico de perda óssea (Zitzmann e Berglundh, 2008). A MPI é causada principalmente pela ruptura da homeostase do hospedeiro-microrganismo na interface implante-mucosa e é uma

condição reversível. O controlo óptimo do biofilme em estudos experimentais de MPI pode demorar mais de 3 semanas para uma resolução completa a nível clínico. Fatores associados à MPI incluem acúmulo de biofilme, tabagismo e radioterapia. A peri-implantoterapia de suporte regular com remoção de biofilme é uma importante estratégia preventiva contra a conversão da saúde peri-implantar em MPI e também contra a progressão da MPI para PI (Heitz-Mayfield e Salvi, 2016).

Em geral, a MPI não parece ser uma condição relacionada com o sistema de implante, a topografia da superfície ou a largura do tecido queratinizado, mas sim com a quantidade de acumulação de placa bacteriana e com a suscetibilidade do paciente. (Renvert e Polyzois, 2015)

Nesta revisão de literatura, serão analisados os artigos relacionados com a utilização do laser para o tratamento da MPI em comparação com outros tratamentos não cirúrgicos, de forma a tentar descobrir quais são os mais eficazes.

## 1. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica entre Agosto de 2018 e Abril de 2019, recorrendo à base de dados da MEDLINE/PubMed.

Utilizaram-se diferentes combinações das palavras e/ou expressões-chave: “*Peri-implant Mucositis*”, “*Laser Treatment*”, “*Peri-implantitis*”, “*Nonsurgical treatment*”. Apenas foram incluídas revisões sistemáticas e meta-análises, baseadas em estudos realizados em humanos, sem limites temporais. Todavia foi dada maior relevância a referências publicadas nos últimos 10 anos, publicadas em língua inglesa ou língua portuguesa. Foi ainda incluído um estudo randomizado controlado (ECRC) muito recente, de Aimetti *et al.*, 2019, devido à importância do estudo e por não estar incluído nas revisões sistemáticas prévias.

Foram adicionados alguns artigos a partir de livros como: “*Peri-implantitis*” da autoria de Renvert e Giovannoli (2012), “*Lasers in Dentistry – Current Concepts*” escrito por Coluzzi e Parker (2017), “*Peri-implant infection: etiology, diagnosis and treatment*” dos autores Schwarz e Becker (2010), “*Clinical Periodontology and Implant Dentistry*” desenvolvido por Lang e Lindhe (2015) e “*Implants In Clinical Dentistry*” de Palmer *et al.*, (2002), para enquadramento do tema.

## 2. CONCEITO

A remoção da placa bacteriana da superfície do implante é o principal objetivo do tratamento da MPI. Esse objetivo pode ser alcançado com a educação do paciente, a instrução da higiene oral, o desbridamento profissional e a garantia do acesso adequado à área em questão (Kelekis-Cholakis *et al.*, 2018).

Existem evidências na literatura de que a MPI é reversível, similarmente à gengivite, quando tratada de forma eficaz com as modalidades terapêuticas recomendadas. (Salvi *et al.*, 2012)

O tratamento da MPI é essencial, pois parece existirem evidências de que a falta de manutenção peri-implantar periódica de suporte pode resultar, em alguns pacientes, no desenvolvimento de PI. Após 5 anos de manutenção peri-implantar regular, 18% dos pacientes desenvolveram doença peri-implantar, em oposição àqueles sem manutenção, onde 43,9% desenvolveram PI. (Costa *et al.*, 2012)

O principal objetivo do tratamento da MPI é evitar a acumulação de placa bacteriana. Isto é conseguido através da eliminação de biofilmes na interface do limite mucoso e em volta de restaurações suportadas por implantes. Desafios para alcançar este objetivo, tanto para o paciente quanto para o clínico, são o projeto e a textura superficial do pilar do implante, do desenho da prótese ou da superestrutura e da capacidade e conformidade do paciente para realizar a higiene oral adequada. (Kelekis-Cholakis *et al.*, 2018)

Após o diagnóstico inicial da MPI, o clínico vai utilizar uma abordagem de duas frentes para o tratamento. A primeira abordagem visa controlar ou modificar fatores etiológicos locais ou sistêmicos, como aconselhamento sobre cessação do tabagismo, a modificação do desenho da prótese, a educação do paciente e as instruções de higiene oral. A segunda abordagem visa manter a saúde tecidual peri-implantar, como o estabelecimento de um protocolo de desbridamento peri-implantar profissional centrado no paciente e um plano de manutenção. (Renvert e Giovannoli 2012)

### 3. LASER

A palavra “laser” é um acrónimo para “light amplification by stimulated emission of radiation”. Refere-se a um dispositivo que emite luz que é espacialmente coerente e colimada; um raio laser pode permanecer estreito por uma longa distância e pode ser bem focado. Quando direcionado para os tecidos, resultam em interações diferentes (Romanos G., 2015).

O efeito de um laser depende do comprimento de onda, da energia emitida e do coeficiente de absorção do tecido alvo. Essa energia representa uma luz monocromática que é colimada um feixe focalizado interagindo com o tecido alvo sendo espalhado, transmitido, absorvido ou refletido. O poder da energia pode resultar em efeitos como aquecimento, coagulação ou vaporização dos tecidos, com base em diferentes níveis de energia. Portanto, os lasers têm inúmeras aplicações em periodontia e implantodontia, que incluem terapia periodontal não cirúrgica e cirúrgica, procedimentos de gengivectomia e alongamento da coroa clínica, bem como a descontaminação de implantes com peri-implantite. (Freitas e Simões, 2015)

O laser foi introduzido na periodontia na década de 1990 como um dispositivo para diagnósticos, cirurgias e estudos fisiológicos (Guo-Hao *et al.*, 2016). Os lasers forneceram uma nova tecnologia de ponta para o mundo da medicina dentária. É realmente incrível pensar como um investimento como este poderia ter um impacto tão grande na prática clínica. A incorporação de lasers em terapias convencionais ajuda no melhor prognóstico e nos resultados do tratamento. Os lasers começaram como alternativas para a cirurgia oral dos tecidos moles e expandiram-se em todos os aspectos da medicina dentária, como na ortodontia, na endodontia, na cirurgia oral e na maxilofacial, periodontia, dentisteria estética, dentisteria restauradora, prótese dentária, implantologia dentária e odontopediatria. Além disso, os lasers de potencia de emissão baixa podem ser usados como adjuntos para tratar patologias crónicas e, dentro da terapia fotodinâmica, para tratar doenças infecciosas (Coluzzi e Parker, 2017).

### 4. TIPOS DE LASERES

Os lasers são suscetíveis de serem classificados de várias formas. Podem ser classificados em relação ao seu meio ativo, de seu comprimento de onda de emissão, da emissão cw ou pulsada, na densidade de potencia, etc., mas talvez a maneira mais comum de classificá-los seja baseada no poder para o qual eles serão usados.

Assim, é comum referir-se a dois grandes grupos de lasers: os lasers de baixa potência e os lasers de alta potência. Os *lasers de baixa potência* são aqueles utilizados, principalmente, pela sua ação bioestimulante, analgésica e anti-inflamatória. Os *lasers de alta potência* serão aqueles que produzem efeitos físicos visíveis e que são usados como substitutos do bisturi ou dos instrumentos rotatórios convencionais. Os lasers de alta potência disponíveis no mercado da medicina dentária são: Nd:YAG (1064 nm), Argon (488 nm), Ho:YLF (2065 nm), HO:YAG (2100 nm), Er:YAG (2940 nm), Er,Cr:YSGG (2780 nm), Diodo (810 nm), e CO<sub>2</sub> (9300 nm ou 10600 nm). Outra forma de classificar os lasers tem a ver com a modalidade de libertação de energia: nomeadamente o modo pulsado (um obturador mecânico cria períodos alternados de energia que permitem o arrefecimento intermitente dos tecidos); o modo contínuo (aumento constante do calor dos tecidos não existindo relaxamento térmico) ou de ação combinada (Deppe e Horch, 2007).

Os lasers principalmente descritos nos artigos selecionados para o tratamento da MPI, são os Er:YAG e Diodo laser. Estes podem ser subdivididos principalmente em três categorias que são usados na terapia periodontal e peri-implantar: lasers para ablação de tecidos moles; lasers para ablação de tecidos duros e moles; e lasers de baixo nível para bioestimulação. O Diodo laser faz parte dos lasers para ablação de tecidos moles apenas, a radiação emitida com comprimento de onda no infra-vermelho próximo (800-1100 nm) e é rapidamente e seletivamente absorvida em áreas de inflamação por componentes do sangue e pigmento de tecido. O laser Er:YAG faz parte dos lasers para ablação de tecidos duros e moles, e podem ser usados para desbridamento de tecidos moles periodontal e peri-implantar, para a redução bacteriana e para a remoção de cálculo numa abordagem não cirúrgica (Schou *et al.*, 2004). Como o cálculo dentário tem um teor moderado de água, os lasers de érbio são indicados para a sua remoção, contudo, deve-se ter cautela para não remover o cimento excessivo, que possui propriedades de hidratação semelhantes (Aoki, *et al.*, 1994). Para os lasers de baixo nível para biomodulação, utiliza-se a terapia fotodinâmica: é uma técnica que utiliza alguns Diodo laser de baixa potência e dispositivos de Diodos emissores de luz, e emitem luz visível ou infravermelha juntamente com um corante líquido fotossensível. Com a terapia fotodinâmica, os termos terapia fotodinâmica antimicrobiana ou desinfecção foto-ativada são frequentemente usados para denotar o direcionamento de organismos patogénicos (Chan *et al.*, 2003).

## II. DESENVOLVIMENTO

Após a pesquisa bibliográfica e aplicados os critérios de inclusão, foram selecionadas 6 publicações: 5 revisões sistemáticas (Renvert *et al.*, 2008; Figuero *et al.*, 2014; Schwarz *et al.*, 2015; Guo-Hao *et al.*, 2016; Albaker, *et al.*, 2018) e 1 ECRC (Aimetti *et al.*, 2019) que foi publicado posteriormente à última revisão sistemática sobre o tema. Para uma melhor compreensão da literatura, será discutida de seguida em detalhe cada uma das publicações, tendo em conta os objectivos, materiais e métodos, resultados e conclusões.

### 5. Renvert *et al.*, 2008

Em 2008, Renvert *et al.*, publicaram uma revisão sistemática incluindo 24 estudos sobre 437 que foram selecionados no inicialmente, concentrados no tratamento não cirúrgico da MPI e da PI.

Para a MPI, o único tratamento avaliado foi o tratamento co-adjuvante com antimicrobianos (Ciancio *et al.*, 1995; Schenk *et al.*, 1997 ; Felo *et al.*, 1997; Strooker *et al.*, 1998; Porras *et al.*, 2002), contudo, para a PI foram utilizados os tratamentos mecânicos não cirúrgicos (instruções de higiene oral + curetagem), os tratamentos mecânicos cirúrgico com a ajuda de antimicrobianos sistêmicos ou locais, e o tratamento laser Er:YAG.

Os resultados demonstraram que a terapia mecânica não-cirúrgica poderia ser efetiva no tratamento das lesões da MPI. Mas, além disso, o uso adjuvante de elixires orais antimicrobianos aumentou o resultado da terapia mecânica nas lesões de MPI.

Muitas vezes nas lesões da PI, a terapia não cirúrgica não foi considerada eficaz. A aplicação adjunta de clorexidina (CHX) teve efeitos limitados nos parâmetros clínicos e microbiológicos. Entretanto, os antibióticos locais ou sistêmicos adjuvantes mostraram a redução do HAS e das profundidades de sondagem (PS). Pequenos efeitos benéficos resultaram da terapia com laser na PI, no entanto, essa abordagem precisa de uma melhor avaliação.

Os autores concluíram que há uma necessidade de estudos randomizados controlados (ECRC) que avaliem os modelos de tratamento da terapia não cirúrgica da MPI e da PI, porque a evidência disponível para o tratamento não cirúrgico da MPI e PI dos estudos encontrados era escassa.

## 6. *Figuro et al.*, 2014

Em 2014, Figuro *et al.*, publicaram uma revisão sistemática sobre os tratamentos da MPI e a PI. Essa revisão incluiu 22 estudos e concentra-se mais nas diferenças entre o tratamento não cirúrgico vs. tratamento cirúrgico da PI. Definiram os critérios para dividir os casos de MPI e PI, e utilizaram para o tratamento não cirúrgico para a MPI, o desbridamento mecânico com curetas e ultra-sons, antimicrobianos (anti-sépticos, antibacterianos locais e sistêmicos) e instruções de higiene oral (IHO).

Para o tratamento da PI foram utilizados tratamentos não cirúrgicos e cirúrgicos, incluindo diferentes tipos de tecnologias, como a descontaminação mecânica da superfície do implante utilizando curetas, o sistema de ar abrasivo, os dispositivos ultra-sônico e os lasers.

Foram avaliados e incluídos 7 ECRC para a terapia da MPI. Nesses estudos, o tamanho da amostra variou entre 8 a 59 pacientes e o follow-up variou de 3 a 8 meses. Três estudos incluíram pacientes com periodontite tratada (Ramberg *et al.*, 2009; Thone-Muhling *et al.*, 2010; Heitz-Mayfield *et al.*, 2011); dois incluíram indivíduos periodontalmente saudáveis (Felo *et al.*, 1997; Porras *et al.*, 2002); e dois não relataram o estado periodontal dos pacientes (Ciancio *et al.*, 1995; Schenk *et al.*, 1997).

Os estudos foram também agrupados em duas categorias, dependendo se a intervenção foi efectuada com um desbridamento mecânico profissional, com ou sem o uso adjuvante de antimicrobianos ou se foi efetuada uma intervenção de higiene oral em casa. Após uma profilaxia inicial, os pacientes foram instruídos a usar um antisséptico como adjuvante das técnicas convencionais de higiene oral por um determinado período de tempo (3-6 meses).

A eficácia do tratamento foi baseada na avaliação das alterações nos parâmetros inflamatórios gengivais. O HAS foi considerado como a principal variável de desfecho clínico, embora a PS e o índice de placa também fossem geralmente relatados.

As conclusões dos autores foram alcançadas para desbridamento mecânico e intervenções de higiene oral em casa, e afirmaram que os ensaios clínicos que avaliam o tratamento da MPI fornecem uma variedade de protocolos eficazes para reduzir a inflamação tecidual da PI e, portanto, o clínico deve selecionar aqueles que melhor se adaptam às circunstâncias específicas do paciente.



## 7. Schwarz *et al.*, 2015

Schwarz *et al.*, 2015 fizeram uma revisão sistemática e meta-análises sobre os tratamentos da MPI e PI, utilizando 32 estudos num total de 40 artigos seleccionados. Para o tratamento da MPI, foram analisadas 8 publicações entre 1997 e 2015, onde se utilizaram terapias anti-sépticas e antibióticas, com ultra-sons, dispositivos de ar abrasivos e curetagem (Schenk *et al.*, 1997; Strooker *et al.*, 1998; Porras *et al.*, 2002; Thone-Mühling *et al.*, 2010 ; Hallström *et al.*, 2012; De Siena *et al.*, 2014; Ji *et al.*, 2014; Riben Grundström *et al.*, 2015).

As definições dos casos diferiram acentuadamente entre os estudos investigados. Enquanto três estudos consideraram a inflamação da mucosa na ausência de perda óssea radiográfica, quatro estudos também aceitaram uma reabsorção óssea de até 3 mm para definir a MPI. Além disso, esses estudos usaram vários parâmetros clínicos para avaliar a inflamação da mucosa, empregaram várias IHO e definiram diferentes intervalos para a terapia de manutenção. Apesar de melhorias significativas em todos os parâmetros clínicos investigados, o grupo teste (métodos alternativos ou adjuntos para remoção de biofilme, terapia anti-séptica adjuvante ou terapia antibiótica co-adjuvante) e os tratamentos controle foram commumente associados à redução do índice gengival (IG), índice de sangramento e / ou HAS em 3 a 12 meses após a terapia.

Três estudos relataram medidas alternativas ou co-adjuvantes para remoção de biofilme, três ensaios clínicos randomizados relataram a terapia anti-séptica adjuvante ao IHO e desbridamento mecânico e dois estudos relataram a terapia adjuvante com antibiótico (local ou sistémico) ao IHO e desbridamento mecânico.

Os autores chegaram à conclusão que embora as IHO mais o desbridamento mecânico sozinho tenham sido eficazes no manejo da MPI, as medidas adjuvantes podem melhorar a eficácia dos tratamentos convencionais nos locais PI.

## 8. Guo-Hao *et al.*, 2016

Em 2016, Guo-Han *et al.*, publicaram uma revisão sistemática incluindo 22 artigos, sobre a eficácia da utilização do laser, com ou sem o tratamento cirúrgico, no tratamento da MPI e da PI.

Entre os 22 ensaios clínicos em humanos, os lasers foram utilizados como terapia adjuvante de intervenções não cirúrgicas em 13 estudos.

Embora a revisão tivesse como principal objetivo investigar o efeito do tratamento adjuvante com laser nos desfechos clínicos das doenças peri-implantares, a maioria dos artigos incluídos foram centrados na PI, e apenas três estudos utilizaram laser como adjuvantes no tratamento da MPI.

Entre os estudos selecionados que examinaram a modalidade de tratamento cirúrgico, o Diodo laser foi utilizado em três estudos, o laser de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) em dois estudos, e o laser Er: YAG em quatro estudos.

Para estudos que utilizaram uma abordagem de tratamento não cirúrgico, o Diodo laser foi utilizado em 8 desses mesmos estudos, e o laser Er: YAG foi introduzido noutros 5 desses estudos. Os artigos selecionados geralmente incluíram curetagem manual mecânica com curetas de plástico, de titânio ou de fibra de carbono. No entanto, abrasivos de ar, bochechos com clorexidina ou antibióticos administrados localmente foram aplicados em alguns estudos. O período de seguimento variou de 6 a 60 meses nos estudos que utilizaram a abordagem cirúrgica e 6 a 12 meses naqueles com abordagem não cirúrgica.

Estudos anteriores sugeriram que a MPI poderia ser tratada com sucesso aquando detectada precocemente e associada ao tratamento não cirúrgico. Portanto, esta revisão teve como objetivo identificar o potencial benefício da terapia adjuvante com laser no tratamento da MPI e PI. No entanto, entre os 22 ensaios clínicos em humanos selecionados, apenas três estudos incluíram pacientes com MPI; todos os outros estudos selecionaram apenas pacientes com PI.

Num estudo de Schwarz *et al.*, (2015), foram utilizadas curetas de carbono e bochechos de clorexidina para desintoxicação de superfície para tratar a MPI, enquanto o laser Er: YAG foi usado para tratar a PI. Embora ambos os grupos tenham alcançado melhorias clínicas significativas a curto prazo, uma resolução completa da doença não foi alcançada na maioria dos pacientes do estudo.

Outros dois estudos (Al Amri *et al.*, 2016; Lerario *et al.*, 2016) compararam o efeito do desbridamento mecânico com ou sem tratamento adjuvante com Diodo laser nos resultados clínicos de doenças peri-implantares e relataram redução significativa de PS e HAS aquando a utilização do laser.

Al Amri *et al.*, (2016) definiram o grupo teste como instrumentação mecânica mais utilização do laser e o grupo controlo instrumentação mecânica apenas (ultra-sónico). Os autores concluíram que em pacientes com diabetes tipo 2, o tratamento co-adjuvante com diodo laser foi mais efetivo em comparação com a instrumentação mecânica isolada.

Lerario *et al.*, (2016) definiram o grupo teste como instrumentação mecânica mais utilização do laser e o grupo controlo instrumentação mecânica apenas (ultra-sónico e curtos de titânio). Os autores concluíram que o Diodo laser pareceu ser um instrumento válido no tratamento da MPI e da PI, sendo observada uma redução significativa da PS.

As conclusões dos autores foram que, uma vez que o estado da doença (MPI ou PI) dos participantes não estava claramente demarcado na análise dos resultados do tratamento, a evidência que apoiava a utilização de lasers para tratar a MPI era limitada. Referiram ainda que a eficácia do tratamento não cirúrgico da MPI com ou sem a utilização de lasers não podia ser garantida e mais ensaios clínicos teriam que ser realizados no futuro para investigar este tópico.

## **9. Albaker *et al.*, 2018**

Dois anos depois, em 2018 Albaker *et al.*, publicaram uma revisão sistemática sobre os efeitos da terapia fotodinâmica e dos lasers no tratamento da MPI. Na pesquisa de títulos e resumos, inicialmente foram identificados 90 estudos. Depois da remoção de duplicados e triagem de resumos, um total de 71 artigos não foram relevantes para o objetivo da revisão. Dezanove estudos foram selecionados para análise integral, dos quais, 12 estudos foram eliminados porque não correspondiam aos critérios de inclusão. A seleção final resultou na inclusão de três estudos para terapia fotodinâmica (TFD) (Javed *et al.*, 2017 ; Mongardini *et al.*, 2017; Zeza *et al.*, 2017) e dois estudos para tratamentos lasers (TL), que utilizaram Er:YAG e Diodo laser (Lerario *et al.*, 2016; John *et al.*, 2017).

Nos estudos de TFD, um destes utilizou Diodo laser e dois utilizaram LED. Os comprimentos de onda dos Diodos laser utilizados nos estudos TFD incluídos variaram entre 630 nm e 660 nm. A potência de saída e o tempo de irradiação foram de 100 milliwatts (mW) e 10 s, respectivamente. Nenhum dos estudos incluídos relatou a fluência de energia, a densidade de energia e o diâmetro da fibra óptica. O cloreto de fenotiazina e o azul de toluidina foram utilizados como fotossensibilizadores em um e dois estudos, respectivamente. Em todos os estudos incluídos, o fotossensibilizador foi localizado nas bolsas periodontais variando entre 1 e 2 minutos. Houve apenas uma sessão TFD que foi dada em todos os estudos incluídos.

Nos estudos de TL, um utilizou Er:YAG, enquanto o outro utilizou Diodo laser. Um destes relatou 810 nm de comprimento de onda. A fluência de energia e o diâmetro óptico foram de 24,87 j/cm<sup>2</sup> e 0,32 mm, respectivamente.

Os autores concluíram que esta revisão sistemática demonstrou resultados inconclusivos para mostrar o efeito da TFD ou LT no tratamento da MPI devido à heterogeneidade metodológica, tais como grupos de controle não padronizados, parâmetros de laser e curto período de acompanhamento. Os autores sugeriram que os resultados desta revisão devem ser considerados preliminares, uma vez que são necessários estudos, mais robustos e bem planejados com acompanhamento de longo prazo e comparações padronizadas nos parâmetros de laser.

## **10. Aimetti *et al.*, 2019**

Em 2019, Aimetti *et al.*, publicaram um ensaio clínico duplo-cego, randomizado, paralelo, com duração de 3 meses com o objectivo de analisar a eficácia clínica adjunta do Diodo laser de 980 nm no tratamento da MPI com desbridamento mecânico, devido aos achados inconclusivos sobre o efeito da terapia com laser no tratamento das doenças peri-implantares. Foram incluídos 220 pacientes com pelo menos um implante diagnosticado com MPI (PS  $\geq$  4 mm e HAS) que foram colocados aleatoriamente para os tratamentos de teste e de controlo. Os pacientes do grupo de controlo (n = 110) receberam desbridamento mecânico usando curetas e dispositivos ultrassónicos, enquanto os pacientes alocados no grupo de teste (n = 110) receberam terapia mecânica em combinação com irradiação ao Diodo laser

(configuração 980 nm, 2,5 W, 10 kHz, largura do impulso 30 s). HAS, presença de placa bacteriana e PS foram registrados no início do estudo, assim como a 1 e 3 meses após o tratamento.

Os resultados do estudo indicaram que o uso adjuvante de DL de 980 nm não resultou em benefício clínico estatisticamente significativo quando comparado ao desbridamento mecânico isolado no tratamento não cirúrgico da MPI após três meses, mas foi mais efetivo na redução de sinais clínicos de inflamação durante o primeiro mês após o tratamento. Aos três meses, a resolução completa da doença foi obtida em 34,5% dos implantes no grupo teste e em 30,9% dos implantes no grupo controle.

### III. DISCUSSÃO

Em geral nas publicações encontradas, a documentação sobre a utilização do laser para o tratamento da MPI foi muito escassa, e sobre as publicações que abordavam a utilização do laser como tratamento único ou como adjuvante do tratamento mecânico, os resultados não foram satisfatórios ou não foram considerados suficientes para uma conclusão definitiva sobre a sua utilização.

Na primeira publicação, a mais antiga, de Renvert *et al.*, de 2008, os resultados obtidos desde a sua pesquisa foram negativos e escassos porque entre os anos 90 e os primeiros anos de 2000, a utilização e os resultados sobre o tratamento da MPI ou da PI eram poucos. O laser resultou em apenas pequenos efeitos benéficos da terapia na PI. Estes autores já sugeriram na altura uma necessidade de estudos randomizados controlados que avaliassem os modelos de tratamento da terapia não cirúrgica da MPI e da PI.

A publicação analisada em seguida, de Figueiro *et al.*, (2014), 6 anos depois, não utilizou o laser para o tratamento da MPI, uma vez que se centrou em artigos com a utilização de tratamentos não cirúrgicos para o tratamento da MPI, como o desbridamento mecânico com curetas e ultra-sons, antimicrobianos e IHO. O tratamento da MPI geralmente incluiu o desbridamento mecânico do biofilme e do cálculo, seja por intervenção profissional ou por técnicas de higiene oral em casa, com ou sem o uso de antimicrobianos adjuvantes. Intervenções mecânicas profissionais, com ou sem o uso adjuvante de antimicrobianos, demonstraram uma redução significativa da inflamação tecidual peri-implantar (avaliada pela redução do HAS) e, portanto, a MPI com esta publicação parece ser bem tratada devido à ao

desbridamento mecânico profissional, independentemente do uso adjuvante de um antimicrobiano. Por sua vez, no caso de produtos de higiene oral de uso doméstico, o controle mecânico da placa, juntamente com o uso de um anti-séptico, demonstrou que pode trazer benefícios no tratamento da MPI em termos de redução do HAS e, às vezes, na redução do índice de placa. Nesta publicação o laser foi utilizado apenas para o tratamento da PI, onde a terapia não cirúrgica não foi considerada eficaz na resolução da doença, porque apenas foram relatadas melhorias limitadas nos principais parâmetros clínicos e existiu uma clara tendência à recorrência da doença. Portanto, os autores, recomendaram considerar terapias avançadas, como intervenções cirúrgicas, quando o tratamento peri-implantar não cirúrgico é incapaz de alcançar melhorias significativas no parâmetro clínico. Especificamente a utilização do laser, como terapia adjuvante, não pareceu demonstrar evidências suficientes na melhoria do tratamento.

Também Schwarz *et al.*, (2015) demonstraram que a MPI e PI podem ser tratadas sem a ajuda dos lasers. Para o tratamento não cirúrgico da MPI, as diferenças das mudanças médias ponderadas nos valores de HAS e PS foi de - 8,16% e -0,15 mm, não favorecendo o anti-séptico local ou a antibiótico terapia (local e sistêmica) como adjuvante do desbridamento mecânico sozinho. Basicamente, esses dados corroboravam os resultados de uma outra revisão sistemática e meta-análise, indicando também que a terapia adjuvante pode não melhorar a eficácia dos procedimentos profissionais administrados na remoção de placa bacteriana, na redução da HAS e nas contagens IG e PS em locais de MPI (Guo-Han *et al.* 2016). Ao considerar a síntese dos dados narrativos presentes no uso complementar ou alternativo do polimento com ar em pó de glicina, também foi observado que este dispositivo não revelou grandes melhorias nos valores de índice de sangramento / HAS ou na resolução da doença sobre os respectivos grupos de controle. Neste contexto, deve ser enfatizado que a HAS era o parâmetro chave para o diagnóstico da MPI, e a “resolução da inflamação da mucosa peri-implantar, evidenciada pela ausência de HAS” foi o desfecho sugerido após o tratamento não cirúrgico das lesões de mucosite. Todos estes dados, em conjunto com os presentes resultados, apoiam que as IHO e de desbridamento mecânico com ou sem ferramentas de polimento, podem ser definidas como um padrão atual de tratamento para o tratamento da MPI. Por outro lado, Gua-Hao *et al.*, (2016) analisaram o tratamento cirúrgico e não-cirúrgico da MPI e PI, com efeito do tratamento adjuvante com laser. A maioria dos

estudos relatou uma redução de PS e HAS com ganho de nível clínico de inserção (NIC) quando os defeitos foram tratados cirurgicamente ou não cirurgicamente. A maior média de redução da PS foi geralmente alcançada nos grupos que receberam enxertos ósseos e membranas. Uma leve perda de nível osso marginal (NOM) foi relatada em alguns grupos de tratamento não cirúrgico que utilizaram os lasers. Quando comparado com o desbridamento mecânico e anti-sépticos em combinação com uma abordagem cirúrgica, a adição de tratamento com laser mostrou pouco ou nenhum benefício na redução de PS / HAS e ganho de NIC. No grupo de tratamento não cirúrgico, a adição de lasers mostrou uma redução significativa do HAS em comparação com o grupo de tratamento não-laser. No entanto, uma leve, mas significativa, perda de NOM também foi detectada no grupo de tratamento com laser. Mas como os tipos de lasers analisados têm diferentes modos de ação, o número limitado de estudos incluídos e pacientes / implantes avaliados dificulta a garantia dos seus valores terapêuticos. Dados sobre tratamento adjuvante com laser para MPI eram escassos e não foram detectadas evidências disponíveis para apoiar a sua utilização. Portanto, chegaram à conclusão que são necessários mais ensaios clínicos para avaliar o potencial benefício dessa abordagem. Relativamente ao tratamento não cirúrgico da PI, algumas evidências apresentaram benefícios clínicos controversos do tratamento adjuvante com laser no curto prazo, mas nenhuma evidência foi encontrada para apoiar os benefícios a longo prazo.

Por sua vez, Albaker *et al.*, (2018) reportaram sobre os lasers e a TFD, onde todos os estudos de TFD relataram uma melhoria significativa nos parâmetros clínicos inflamatórios peri-implantares. Um estudo demonstrou uma redução significativa para o grupo TFD, em comparação com o desbridamento manual, enquanto um outro estudo (John *et al.*, 2017) indicou resultados comparáveis quando testado com probióticos no follow-up. Outro utilizou apenas TFD e mostrou melhorias significativas nos parâmetros peri-implantes no acompanhamento. Para estudos utilizando TL, um outro mostrou uma melhoria significativa nos parâmetros peri-implantares quando comparado com o desbridamento mecânico sozinho, enquanto outro estudo indicou resultados comparáveis quando comparado ao grupo do desbridamento mecânico + CHX no acompanhamento. Assim, em geral todos estes resultados foram considerados inconclusivos porque precisam de avaliações mais profundas, uma vez que as metodologias eram bastante diferentes.

A última publicação analisada, de Aimetti *et al.* (2019), foi um ECRC que teve como objetivo comparar o efeito do desbridamento mecânico com ou sem irradiação Diodo laser de 980 nm nos tratamentos da MPI. Os resultados mostraram que ambas as modalidades de tratamento reduziram a HAS e PS após 3 meses, mas nenhum valor estatisticamente significativo foi observado pela utilização do Diodo Laser. Esses achados demonstraram que a remoção mecânica profissional do biofilme bacteriano em conjunto com o controle adequado da placa bacteriana por parte do paciente é eficaz quando isolada no tratamento da MPI.

#### IV. CONCLUSÃO

Apesar das várias tentativas efectuadas ao longo dos últimos anos, a utilização do laser no tratamento da MPI não parece ser uma solução ideal ou trazer um grande benefício adicional, de acordo com esta revisão da literatura.

As opções de tratamento não cirúrgicas sem laser para o tratamento desta patologia, como demonstram os resultados das publicações aqui analisadas, funcionam.

No entanto, a literatura nesta área é muito escassa e para a avaliação do real benefício da utilização do laser no tratamento não cirúrgico da mucosite peri-implantar, são necessários mais ensaios clínicos randomizados, com boas amostras de pacientes, bem padronizados e com tempos de *follow-up* suficientemente longos.

Pela literatura analisada, podemos ainda concluir que a utilização dos lasers como tratamento adjuvante da peri-implantite está melhor documentada do que no tratamento da mucosite peri-implantar.



## Referências Bibliográficas

- Abdulaziz, M. *et al.* (2018). Effect of photodynamic and laser therapy in the treatment of peri-implant mucositis: A systematic review. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 21, pp. 147-152.
- Aimetti, M. *et al.* (2018). Adjunctive efficacy of diode laser in the treatment of peri-implant mucositis with mechanical therapy: a randomized clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, 30(5), pp 429–438.
- Al Amri M. D. *et al.* (2016). Efficacy of periimplant mechanical debridement with and without adjunct antimicrobial photodynamic therapy in patients with type 2 diabetes mellitus. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 14, pp.166–169.
- Aoki, A. *et al.* (1994). In vitro studies on laser scaling of subgingival calculus with an erbium: YAG laser. *J Periodontol*, 65, pp. 1097–1106.
- Caton, J. G. *et al.* (2018). A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(3), pp. 1-8.
- Chan, Y. e Lai, C. H. (2003). Bactericidal effects of different laser wavelengths on periodontopathic germs in photodynamic therapy. *Lasers in Medical Science*, 18, pp. 51–55.
- Ciancio, S. G. *et al.* (1995). The effect of an antiseptic mouthrinse on implant maintenance: plaque and peri-implant gingival tissues. *Journal of Periodontology*, 66, pp. 962–965.
- Coluzzi, D. J. e Patrick, S. P. A., (2017). *Lasers in Dentistry – Current Concepts*. Springer International Publishing.
- Costa, F. *et al.* (2012). Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: a 5-year follow-up. *Journal of Clinical Periodontology*, 39, pp. 173–181.
- De Siena, F. *et al.* (2014). Adjunctive glycine powder air-polishing for the treatment of peri-implant mucositis: an observational clinical trial. *International Journal Dental Hygiene* 13, pp. 170–176.
- Ejiri, K. *et al.* (2014). High- frequency low-level diode laser irradiation promotes proliferation and migration of primary cultured human gingival epithelial cells. *Lasers in Medical Science*, 29, pp. 1339–1347.
- Felo, A. *et al.* (1997). Effects of subgingival chlorhexidine irrigation on peri-implant maintenance. *American Journal of Dentistry*, 10, pp. 107–110.
- Figuro, E. *et al.* (2014). Management of peri-implant mucositis and peri-implantitis, *Periodontology 2000*, 66(1), pp. 255-273.
- Fransson, C., Wennstrom, J. e Berglundh, T. (2008). Clinical characteristics at implants with a history of progressive bone loss. *Clinical Oral Implants Research*. 19, pp. 142–147.
- Freitas, P. M. e Simões, A., (2015). *Lasers in Dentistry: Guide for Clinical Practice*. Wiley-Blackwell.
- Hallström, H. *et al.* (2012). Systemic antibiotics and debridement of peri-implant mucositis. A randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 39, pp. 574–581.
- Heitz-Mayfield, L. J. *et al.* (2011). Anti-infective treatment of peri-implant mucositis: a randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, 22, pp. 237–241.
- Heitz-Mayfield, L. e Salvi E. (2016). Peri-implant mucositis. *Journal of Clinical Periodontology*, 89(1), pp. S257–S266.

- Javed, F. *et al.* (2017). Role of mechanical curettage with and without adjunct antimicrobial photodynamic therapy in the treatment of peri-implant mucositis in cigarette smokers: A randomized controlled clinical trial. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 18, pp. 331-334.
- Ji, Y. J. *et al.* (2014). Effect of glycine powder air-polishing as an adjunct in the treatment of peri-implant mucositis: a pilot clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, 25, pp. 683–689.
- John, G. *et al.* (2017). Nonsurgical treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis at two-piece zirconium implants. A clinical follow-up observation after up 3 years. *Journal of Clinical Periodontology*, 4, pp. 756-761.
- Kelekis-Cholakakis *et al.*, (2018). Peri-implant complication: a Clinical Guide to Diagnosis and Treatment. Springer International Publishing.
- Lang, N. e Lindhe, J., (2015). Clinical Periodontology and Implant Dentistry. Chichester, Jhon Wiley e Sons, Ltd.
- Lee, C. T., *et al.* (2017). Prevalences of peri-implantitis and peri-implant mucositis: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 62, pp. 1–12.
- Lerario, F. *et al.* (2015). Non-surgical periodontal treatment of peri-implant diseases with the adjunctive use of diode laser: preliminary clinical study, *Lasers in Medical Science*, 31(1), pp. 1-6.
- Lin, G. H., Amo, F. S. L. e Wang, H. L. (2016). Laser therapy for treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. *Journal of Periodontology*, 89(7), pp. 766-782.
- Mizutani, K. *et al.* (2016). Lasers in minimally invasive periodontal and peri-implant therapy, *Periodontology* 2000, 71(1), pp. 185-212.
- Merigo, E. *et al.* (2013). Laser-assisted surgery with different wave- lengths: a preliminary ex vivo study on thermal increase and histological evaluation. *Lasers Med Sci*, 28, pp. 497– 504.
- Mongardini, C. *et al.* (2017). Adjunctive efficacy of probiotics in the treatment of experimental peri-implant mucositis with mechanical and photodynamic therapy: a randomized, cross-over clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 44, pp. 410-417.
- Palmer, M. *et al.*, (2002). Implants in Clinical Dentistry. London, Martin Dunitz
- Porras, R. *et al.* (2002). Clinical response to 2 different therapeutic regimens to treat peri-implant mucositis. *Journal of Periodontology*, 73, pp. 1118–1125.
- Qadri, T. *et al.* (2005). The short-term effects of low-level lasers as adjunct therapy in the treatment of periodontal inflammation. *Journal of Periodontology*, 32, pp. 714–719.
- Ramberg, P. *et al.* (2009). The effect of a triclosan dentifrice on mucositis in subjects with dental implants: a six-month clinical study. *J Clin Dent*, 20, pp. 103–107.
- Renvert, S. e Giovannoli, J.L., (2012). Peri-implantitis. France. Quintessence international.
- Renvert, S., Roos-Jansaker A. M. e Claffey N. (2008). Non-surgical treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: A literature review, *Journal of Clinical Periodontology*, 35(8), pp. 305-315.
- Renvert S. e Polyzois I. (2015). Risk indicators for peri-implant mucositis: a systematic literature review. *Journal of Clinical Periodontology*, 42(16), pp. S172–S186.

- Riben Grundström *et al.* (2015). Treatment of peri-implant mucositis using a glycine powder air-polishing or ultrasonic device. A randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 42, pp. 462–469.
- Romanos, G. *et al.* (2015). Current concepts in the use of lasers in periodontal and implant dentistry, *J Indian Soc Periodontol*, 19(5): pp. 490–494.
- Salvi G. E., *et al.* (2012). Reversibility of experimental peri-implant mucositis compared with experimental gingivitis in humans. *Clinical Oral Implants Research*, 23, pp. 182–190.
- Schenk, G. *et al.* (1997). Controlled local delivery of tetracycline HCl in the treatment of peri-implant mucosal hyperplasia and mucositis. A controlled case series. *Clinical Oral Implants Research*, 8, pp. 427–433.
- Schwarz, F. e Becker, J., (2010). Peri-implant infection: Etiology, diagnosis and treatment. London. Quintessence.
- Schwarz, F. *et al.* (2015). Non-surgical treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis at zirconia implants: a prospective case series. *Journal of Clinical Periodontology*, 8, 783-788.
- Schwarz, F., Schmucker, A., e Becker J. (2015). Efficacy of alternative or adjunctive measures to conventional treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Implant Dentistry*, 1(22), pp. 1-34.
- Schou, S., Berglundh, T. e Lang N. (2004). Surgical treatment of peri-implantitis. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 19, pp. 140–149.
- Strooker, H., Rohn, S. e Winkelhoff, A. J. (1998). Clinical and microbiologic effects of chemical versus mechanical cleansing in professional supportive implant therapy (1998). *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 13, pp. 845–850.
- Thone-Muhling, M. *et al.* (2010). Comparison of two full- mouth approaches in the treatment of peri-implant mucositis: a pilot study. *Clinical Oral Implants Research*, 21, pp. 504–512.
- Zeza, B. *et al.* (2017). Clinical outcome of experimental gingivitis and peri-implant mucositis treatment with professionally administered plaque removal and photodynamic therapy. *International Journal Dental Hygiene*, 16, pp. e58-e64.
- Zitzmann, N.U. e Berglundh T. (2008). Definition and prevalence of peri-implant diseases. *Journal of Clinical Periodontology*, 35(8), pp. 286–291.